

⑬ 日本国特許庁 (JP)

⑭ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭56—118521

⑮ Int. Cl.³
F 02 B 39/00
37/12

識別記号 庁内整理番号
6706—3G
6706—3G

⑯ 公開 昭和56年(1981)9月17日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 6 頁)

⑰ 過給機用タービン車室

7号石川島播磨重工業株式会社
京橋事務所内

⑱ 特 願 昭55—20217

⑲ 出 願 人 石川島播磨重工業株式会社

⑳ 出 願 昭55(1980)2月20日

東京都千代田区大手町2丁目2-
番1号

㉑ 発 明 者 小池尚昭

東京都中央区八重洲二丁目9番

㉒ 代 理 人 弁理士 山田恒光

明 細 書

1. 発明の名称

過給機用タービン車室

2. 特許請求の範囲

- 1) タービン翼車の外周において、仕切板でガス流路を分離して成るガス導入部と、該ガス導入部の各ガス流路と連通するごとく仕切壁によりタービン翼車の軸の長手方向に流路を分離して成り且つタービン翼車の外周に適宜の円周方向開口角でノズルを開口して成る第1スクロールと、前記ガス導入部の各ガス流路と連通しタービン翼車外周に適宜の円周方向開口角でノズルを開口して成る単一流路構造の第2スクロールとを一体的に形成し、第1スクロールと第2スクロールの一部を連通状態にし、第1スクロールノズルの円周方向開口角を α 、第2スクロールノズルの円周方向開口角を β 、第1スクロールと第2スクロールの連通状態の部分の円周方向角を γ とすると $\alpha + \beta = 360^\circ + \gamma$ の関係が成立するよう

にし、前記ガス導入部と第2スクロールの接続部において、第2スクロールへのガスの流入を制御する切換弁を設けたことを特徴とする過給機用タービン車室。

3. 発明の詳細な説明

本発明は、第1スクロールの一部と第2スクロールの一部を連通状態にして第1スクロールのノズルと第2スクロールのノズルを所定の角度共存させ、第1スクロールにのみ排ガスが流れる場合、排ガス圧力の流入損失や翼車に及ぼす励振力を低下させるようにした過給機用タービン車室に関する。

過給機は従来から往復動内燃機関等に搭載され、往復動内燃機関等の排ガスをエネルギーにより過給機のタービンを駆動し、その回転駆動力により、タービンと同軸上に設けたブロワを作動させて空気を圧縮し、この圧縮空気を前記往復動内燃機関等の吸気側に導き、該往復動内燃機関等の出力を増大させるのに使用されている。

従来の過給方式は第1図～第3図に示してあ

る。

第1図は最も普通の過給方式を示し、エンジン(4)から排気された排ガスはガス通路(4)を通つて過給機のタービン(4)に送られ、ここで膨脹しつつ仕事をしてブロワ(4)を回転させ、しかしてブロワ(4)により空気を圧縮して圧縮空気とし、この圧縮空気を空気通路(4)からエンジン(4)に送っているが、斯かる一般的な方式にあつては、過給機のタービン車室は固定ノズル式であり、エンジン(4)の強度上過給圧力はある一定レベルに押えなければならないためマッチングポイントが高速時になるよう設計してある。このため、これ以外の領域で使用するとブースト不足即ち空気量不足が生じ、エンジン性能が悪い。

第2図の過給方式では、第1図の過給方式の欠点を解消するために、エンジン(4)とのマッチングポイントを中、低速点におき、高速時の排ガスの流量が大きく過給圧力が過大となる場合には、排ガスの一部を、ガス通路(4)とタービン(4)出口側とに接続され且つウェストゲート(4)を

有するガス通路(4)からタービン(4)を迂回させて大気に捨てるようにし、高速時のブースト過大からくるエンジン損傷を防止するようにしているが、この場合には排ガスをタービン(4)に通さず大気に排出しているため、そのエネルギー損失は大きく、エンジン(4)の高速時の性能が低下する。

第3図の過給方式では、タービン(4)にベーンノズル(4)を備え、該ベーンノズル(4)の角度を変えるようにして排気ガスを逃がすことなくブーストを一定に保つようにしているが、このベーン制御は構造が複雑になるため装置が大変高価になり、又価格を安価にするため、ベーンレスノズルのスクロールを切換形とすることも考えられているが、このような構造とすると過給機が静圧過給タイプになるため、低速パルスの利用が不可能で且つ排ガスによる排気干渉が起り、エンジン性能が悪くなる。

なお第2図及び第3図中第1図に示す符号と同一の符号のものは同一のものを示す。

前記第1図～第3図に示す過給方式では前述のごとく、夫々欠点を有しているため、出願人は第4図に示すような過給機用タービン車室を開発した。すなわち、第4図において(4)はタービン車室、(4)は第1スクロール、(4)は第2スクロール、(4)は適宜の手段で開閉し得るようにした切換弁、(4)はタービン翼車であり、流入する排ガスが小流量の場合には、切換弁(4)を閉止して第2スクロール(4)の入口を閉止し、第1スクロール(4)に排ガスを供給してタービン翼車(4)を回転させ、流入する排ガスが大流量の場合には、切換弁(4)を開いて第1スクロール(4)及び第2スクロール(4)の何れにも排ガスを供給してタービン翼車(4)を回転させる。

ところで前述のタービン翼車にあつては、第1スクロール(4)ノズルの円周方向開口角を α とすると第2スクロール(4)ノズルの円周方向開口角 β は $360^\circ - \alpha$ となるが、第1スクロール(4)ノズルの円周方向開口角 α が大きい方が排ガス小流量の場合のタービン効率から有利である。し

かし第2スクロール(4)ノズルの円周方向開口角 β と第1スクロール(4)ノズルの円周方向開口角 α とは、各々の容量に比例した開口配分を設定する必要から大きく取ることができない。すなわち上記タービン翼車では円周方向開口角 α と β のうち、一方を大きくすれば他方が小さくなり、他方を大きくすれば一方が小さくなつてしまい、両者を充分大きくすることはできず、従つて排ガス量のいかに拘らず常に高いタービン効率を得ることは困難であつた。

本発明の目的は、内燃機関の作動範囲が低速から高速に至る全ゆる領域にわたるものである結果、過給機を駆動する排ガスも小流量から大流量までの間で様々に変化するため、排ガス流量がどのように変化してもタービン効率が所定値に保持され、しかも構造が簡単で排ガスエネルギーを有効に利用することが可能な過給機用タービン車室を提供することであり、機関の排ガスが小流量で且つパルスが大きいときにその流量に適したスクロールを形成し、又大流量で

定常流に近いときにはそれに適した断面積の大きいスクロールを形成し、機関の広範な流量範囲に対し常に最適なスクロールを形成し得るようにしたものであり、その要旨とするところは、タービン翼車の外周において、仕切板でガス流路を分離して成るガス導入部と、該ガス導入部の各ガス流路と連通するとく仕切壁によりタービン翼車の軸の長手方向に流路を分離して成り且つタービン翼車の外周に適宜の円周方向開口角でノズルを開口して成る第1スクロールと、前記ガス導入部の各ガス流路と連通しタービン翼車外周に適宜の円周方向開口角でノズルを開口して成る単一流路構造の第2スクロールとを一体的に形成し、第1スクロールと第2スクロールの一部を連通状態にし、第1スクロールノズルの円周方向開口角を α 、第2スクロールノズルの円周方向開口角を β 、第1スクロールと第2スクロールの連通状態の部分の円周方向角を γ とすると、 $\alpha + \beta = 360^\circ + \gamma$ の関係が成立するようにし、前記ガス導入部と第2スクロー

ルの接続部において、第2スクロールへのガスの流入を制御する切換弁を設けたことを特徴とするものである。

通常、過給機付多気筒往復動内燃機関は、排ガスの小流量時（低速回転時）においては排気の干渉を受け易く、このためエンジン性能が悪化することを注意しなければならない。このような弊害があるので、多気筒機関の場合の配管条件として爆発順序が隣り合う気筒からの排ガスをタービン翼車まで互に混合することなく分離して導かなければならないことが知られている。本発明により小流量作動時のスクロールが前記排気干渉を避けるために、タービン翼車付近まで該タービン翼車軸の長手方向にガスを2系統に分離して導く構造とし、排気パルスを有効利用することができるようにしてあり、又排ガスの大流量時（高速回転時）には、通常排気の脈動も少なくなり、定常状態に近ずき、ブースト圧力も排ガス圧力より高くなるため、排気干渉の影響が少なくなる。この場合は流れ抵抗

が小さい単一断面スクロールが有利であるので、大流量時になると自動的にガスの一部が前記単一断面スクロールに流入し、実質的に大容量になるよう形成し、しかも前記2種類のスクロールが夫々タービン効率を低下させないような範囲にわたるよう組合わせ、共存させられている。

以下本発明の実施例を図面を参照しつつ説明する。

排ガスタービン過給機を6気筒エンジンに動圧過給方式で装着した例を第5図に示しており、6気筒エンジン(1)の各エンジンシリンダ(2a)～(2f)からの排ガスを互に排気干渉しないように2群の配管(3a)(3b)で過給機(4)のタービン車室(5)に導いてタービン翼車を回転させ、その回転により同軸上のプロワ(6)を駆動して空気(7)の圧縮を行い、前記エンジン(1)の夫々のシリンダ(2a)～(2f)に過給するようにしている。

本発明は前記タービン車室(5)の構造に係るものであり、第6図～第12図はその一例を示している。

タービン車室(5)の内部に、排ガスが小流量のとき配管3a(3b)から送られてきた排ガスを分離したまま第1ノズル02へ導くことができるように仕切壁00で分割したハ型形の第1スクロール(13a)(13b)と排ガスが大流量のときその排ガスの一部を第2ノズル04へ導くようにした単一流路構造の第2スクロール09とを設け、この第1スクロール(13a)(13b)の第1ノズル02円周方向開口角 α と第2スクロール09の第2ノズル04円周方向開口角 β とを、 $\alpha + \beta = 360^\circ + \gamma$ となるよう構成する。ここで γ は第1スクロール(13a)(13b)の第1ノズル02と第2スクロール09の第2ノズル04とが部分的に連通状態となり共存している部分の円周方向角である。この共存部分におけるスクロールの断面形状は、第11図に示すごとく、排ガスが第1スクロール(13a)(13b)内を仕切壁00によつて分離されたままタービン翼車(8)に対して吐出されるようになつている部分と第2スクロール09からの排ガスが分離されずに単一に吐出されるようになつている部分の两部分を兼ね備

えている。

ガス入口フランジ(10c)は、前記第1スクロール(13a)(13b)に6気筒エンジン(1)よりの排ガスが送られてきたときに、排ガスを2つに分離した状態で第1スクロール(13a)及び(13b)に導くことができるように、仕切板(9)で仕切られた2つのガス導入部(10a)(10b)を有している。

ガス入口フランジ(10c)近傍には、排ガスを第1スクロール(13a)(13b)だけに送るか、あるいは第1スクロール(13a)(13b)及び第2スクロール(13c)に送るかを切替える切替弁(7)(本例ではバタフライ弁)を取付ける。この切替弁(7)は例えばプロワ(6)で圧縮された空気のブースト圧により作動するダイヤフラムとスプリングとから成るコントロールユニット(8)の動きをリンクロッド(10)を介してバルブステム(9)に伝達し、該バルブステム(9)を回動させることにより回動し得るようになるついている。

6気筒エンジン(1)が中、低速及び部分負荷時には、排ガス流量が少なくてブースト圧力が低

いため、コントロールユニット(8)により切替弁(7)は第7図に示すごとく第2スクロール(13c)を閉止しており、6気筒エンジン(1)よりの排ガスは第1スクロール(13a)(13b)だけに案内されるが、第1スクロールは(13a)(13b)に分割されているため排気干渉が起こらず、又排気パルスが有効に利用され、更にこの場合には切替弁(7)を開いたときに比較し排ガスが流れるスクロール断面積が小さいため、排ガスの流速が増大して充分なブースト圧を得ることができる。

一方、6気筒エンジン(1)が高速になると排ガス流量が多くなり、前記ブースト圧が大幅に増大してコントロールユニット(8)が作動し、切替弁(7)が開いてタービン車室(5)のスクロール容量は実質的に大きくなり、排ガスの一部は第2スクロール(13c)へも送られるようになる。この場合の排ガスは切替弁(7)以降で混合され、流路抵抗の少ない単一形の第2スクロール(13c)へ流れ込み、ブースト圧を所定値に保持する。

なお本発明の実施例においては、内燃機関と

して6気筒エンジンを使用する場合について説明したが、6気筒エンジンに限られるものではないこと、その他本発明の要旨を逸脱しない範囲内で種々変更を加え得ることは勿論である。

本発明の過給機用タービン車室によれば、下記のごとく種々の優れた効果を奏し得る。

(I) タービン車室のスクロールはガスが流入するときだけタービン翼車の全周から流入するようにすることがタービン効率を高く保持する上で必要である。しかしラジアルタービンの場合、スクロールノズルの円周方向開口角は 360° に限定されるため、この種の可変容量タービンでは、小流量作動時に排ガス流入範囲が狭くなり、パーシャルアドミッション(部分流入)となつてタービン効率が低下するが、本発明では第1スクロールと第2スクロールの動きを兼用する断面形状の部分をもたせ、前記両スクロールノズルの円周方向開口角を従来の制約を超えて大きく取ることができるため、タービン効率を広い領域にわた

って良好に保持させることができる。

(II) 安価で高性能なタービン車室の実用化が可能となる。

(III) 低速時に排気干渉がなく、しかも動圧利用を可能としたので、中、低速時におけるタービン性能が改善され、又高速時併用する第2スクロールを抵抗の少ない単一流路構造としたため、排ガスのもつエネルギーを有効に活用することができる。

(IV) タービン車室組込み方式のウエストゲートと略同一の信頼性とコストで排ガス流量時の高効率作動が可能である。

4. 図面の簡単な説明

第1図～第3図は従来の過給方式の説明図、第4図は従来の過給機用タービン車室の説明図、第5図は6気筒エンジンに対する過給装置の一例を示す全体説明図、第6図は本発明の過給機用タービン車室の説明図、第7図は第6図のタービン車室の側断面図、第8図は第7図のⅦ方向矢視図、第9図は第7図のⅨ方向矢視図、

第10図は第7図のX方向矢視図、第11図は第7図のXI方向矢視図、第12図は第7図のXII方向矢視図である。

図中⑤はタービン車室、⑦は切換弁、⑧はタービン翼車、⑨は仕切板、⑩は仕切壁、⑬a)⑬b)は第1スクロール、⑭は第2スクロール、⑯はコントロールユニットを示す。

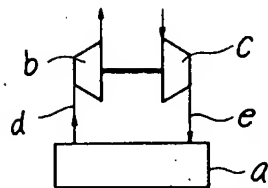
特許出願人

石川島播磨重工業株式会社

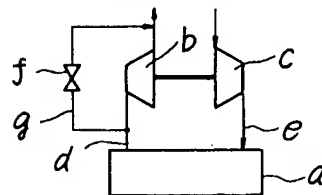
特許出願人代理人

山 田 恒 光

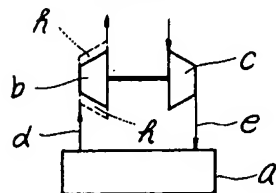
第1図



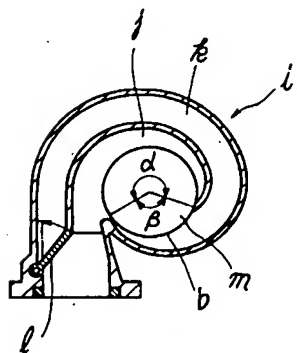
第2図



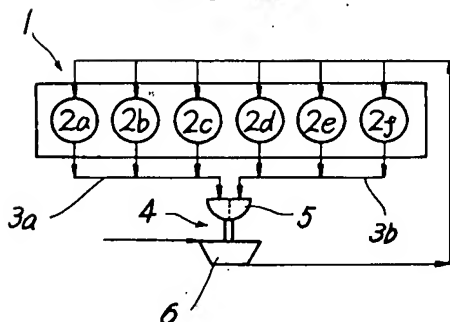
第3図



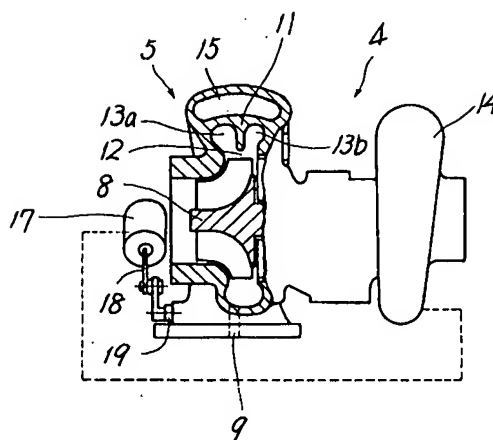
第4図



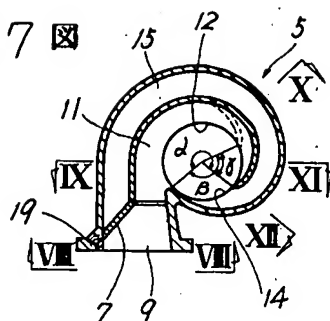
第5図



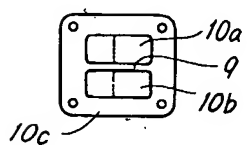
第6図



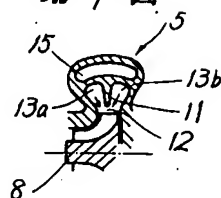
第7図



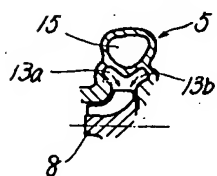
第8図



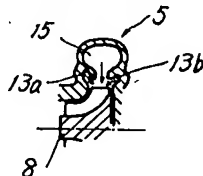
第9図



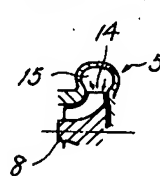
第10図



第11図



第12図



PAT-NO: JP356118521A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 56118521 A
TITLE: TURBINE CASING FOR
SUPERCHARGER
PUBN-DATE: September 17, 1981

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
KOIKE, HISAAKI	

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND CO LTD	N/A

APPL-NO: JP55020217
APPL-DATE: February 20, 1980

INT-CL (IPC): F02B039/00 , F02B037/12

ABSTRACT:

PURPOSE: To keep turbine efficiency good in a wide range, by providing a scroll which is appropriate to the flow rate of exhaust gas when the flow rate is small and the pulse is large and by providing a scroll of large cross-sectional area which is appropriate to the flow rate when the flow rate is high and the exhaust gas flows almost stationarily.

CONSTITUTION: The first scrolls 13a, 13b, which are divided from each other by a partition wall 11 so that exhaust gas of small flow

rate which is supplied from the pipes of two cylinder groups can be conducted to the first nozzle 12 as the gas remains separated, are provided in the turbine casing 5 of a supercharger 4. The second scroll 15 is provided in the turbine casing 5 to conduct some of the exhaust gas to the second nozzle 14 when the flow rate of the gas is large. The circumferential opening angles α, β of the first and the second nozzles 12, 14 are set as $\alpha + \beta = 360 + \gamma$ where γ shows the circumferential angle of a section where the nozzles 12, 14 communicate with each other. A change-over valve 7 is installed at the connection of a gas introducing section with the second scroll 15 so that the valve 7 is regulated by a control unit 17.

COPYRIGHT: (C)1981,JPO&Japio